

Family list

2 family member for:

JP3024730

Derived from 1 application.

1 SURFACE FLATTENING METHOD FOR INSULATING FILM

Publication info: JP2801651B2 B2 - 1998-09-21

JP3024730 A - 1991-02-01

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

SURFACE FLATTENING METHOD FOR INSULATING FILM

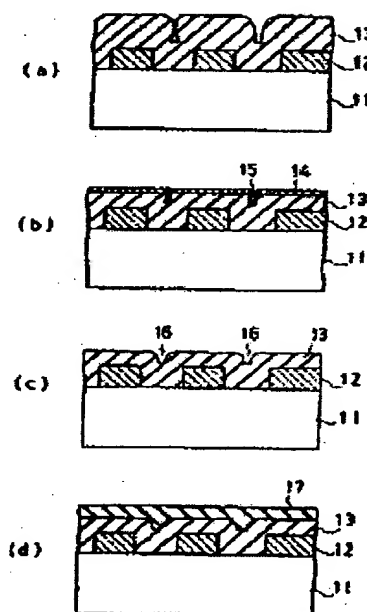
Patent number: JP3024730
Publication date: 1991-02-01
Inventor: MATSUDA TETSURO
Applicant: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO
Classification:
- international: **H01L21/304; H01L21/3205; H01L21/02; (IPC1-7): H01L21/3205**
- european:
Application number: JP19890160119 19890622
Priority number(s): JP19890160119 19890622

Report a data error here

Abstract of JP3024730

PURPOSE: To flatten the surface of an insulating film, and prevent the generation of a damaged layer and the remaining of abrasive particles and abrasive material, by performing isotropic etching after polishing.

CONSTITUTION: After the surface of an insulating film 3 is polished, isotropic etching is performed. That is, by polishing, the height of the polished surface can be uniformized independently of the interval and height of the unevenness. A damaged layer 14 generated at the time of polishing, and abrasive particles and abrasive material 15 left in nests can be eliminated by subsequent isotropic etching. Thereby a flattened surface of high quality free from the damage layer 14, the left abrasive particles, and the left abrasive material 15 can be formed and contribute to the improvement of reliability of an element.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 平3-24730

⑫ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)2月1日

H 01 L 21/3205

6810-5F H 01 L 21/88

K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 絶縁膜の表面平坦化方法

⑮ 特 願 平1-160119

⑯ 出 願 平1(1989)6月22日

⑰ 発 明 者 松 田 哲 朗 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合
研究所内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 鈴 江 武 彦 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

絶縁膜の表面平坦化方法

2. 特許請求の範囲

表面に凹凸の形成された絶縁膜を平坦化する
絶縁膜の表面平坦化方法において、前記絶縁膜
の表面をポリシングする工程と、次いで前記絶
縁膜を等方的にエッチングする工程とを含むこ
とを特徴とする絶縁膜の表面平坦化方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、半導体装置の製造工程において、
絶縁膜の表面を平坦化する方法に係わり、特に
ポリシング技術を利用した絶縁膜の表面平坦化
方法に関する。

(従来の技術)

半導体装置、特に半導体集積回路の製造にお
いては、これらを構成する絶縁素子や配線等の
形成工程によって、基板表面に凹凸を生じる。

この凹凸の存在は、その上層に形成される多層
配線等の形成工程の障害となり、また素子の信
頼性を低下させる要因となる。このため、下層
の素子や配線と上層の配線とを絶縁するSiO₂
等の層間絶縁膜の平坦化は、集積回路の微細化
が進む今日、極めて重要な技術となっている。

従来から一般的に行われている平坦化方法と
しては、

① 凹凸表面に有機流動膜を塗布する方法

② 凹凸表面に有機流動膜を塗布した後、
エッチバックする方法

③ 凹凸表面を研磨するポリシング法
等が知られている。

しかしながら、上記の①②の方法では、有機
流動膜の塗布形状により最終的な平坦化形状が
大きく影響を受ける。そのため、全ての凹凸に
満足のいく流動性が要求されることになるが、
実際には凹凸の間隔や高さ等に塗布形状は依存
し、最終的な平坦形状が十分に得られない。

一方、③の方法では、凹凸の間隔や高さ等に

依存することなく、研磨表面を一定の高さにすることはできるが、研磨表面に破砕層と呼ばれる機械的ダメージ層が数100Å形成される。さらに、絶縁膜に所題“す”や“す”になりかけた部分が存在すると、研磨時に発生した粒子や研磨剤がそこに詰まることになる。そして、ダメージ層や残留研磨粒子及び残留研磨剤の影響で、素子の信頼性が低下するという問題があった。

(発明が解決しようとする課題)

このように従来、ポリッシング法で絶縁膜表面を平坦化すると、表面にダメージ層が形成されたり、研磨時に発生した粒子や研磨剤が“す”に詰まる等の問題があり、これが素子の信頼性を低下させる要因となっていた。

本発明は、上記事情を考慮してなされたもので、その目的とするところは、ポリッシング法により絶縁膜の表面を平坦化することができ、且つダメージ層の発生や研磨粒子及び研磨剤の残留を防止することのできる絶縁膜の表面平坦化

方法を提供することにある。

[発明の構成]

(課題を解決するための手段)

本発明の骨子は、ポリッシングにより生じたダメージ層及び残留研磨粒子、残留研磨剤を除去するために等方性エッチングを行うことにある。

即ち本発明は、表面に凹凸の形成された絶縁膜を平坦化する絶縁膜の表面平坦化方法において、絶縁膜の表面をポリッシングしたのち、絶縁膜を等方的にエッチングするようにした方法である。

(作用)

本発明によれば、ポリッシングを行うことにより、凹凸の間隔や高さ等に依存することなく、研磨表面を一定の高さに揃えることができる。そして、研磨時に発生したダメージ層や、“す”に残留する研磨粒子や研磨剤はその後続く等方的なエッチングにより除去することができる。従って、ダメージ層、残留研磨粒子及び残留研磨剤等のない良質の平坦化面を形成することが

でき、素子の信頼性向上等に寄与することが可能となる。

(実施例)

以下、本発明の詳細を図示の実施例によって説明する。

第1図は本発明の一実施例方法に係わる半導体装置の製造工程を示す断面図である。

まず、第1図(a)に示す如く、所望の素子を形成したSi基板11上にAl配線12を形成し、その後CVD法を用いてSiO₂膜13を層間絶縁膜として形成する。このとき、Al配線12の厚さは8000Å、Al配線12の最小間隔は1μm、SiO₂膜13の厚さは1.2μmとする。また、SiO₂膜13の表面には下地の凹凸が反映され、凹部に位置する部分に“す”と呼ばれる空孔が存在している。

次いで、ウェハポリッシャーにより、シリカゾルコロイダル水溶液を研磨液として用いて、SiO₂膜13の表面をポリッシングする。この段階では、第1図(b)に示す如く、研磨表面に

破砕層14が形成されており、また研磨時に発生したSiO₂粒子や研磨剤のシリカ粒子15が、SiO₂膜13の“す”又は“す”になりかけた部分に詰まっている。

ここで、ウェハポリッシャー(ポリッシング装置)としては、第2図に示す構成のものを用いた。このウェハポリッシャーは、バフ板21上に研磨液22を滴下し、ウェハ23をバフ板21に軽く押し付けながら回転させて、ウェハ表面を研磨するものである。なお、図中24はウェハ23を保持して回転させる治具、24はウェハ23をバフ板21側に押圧する弾性体を示している。また、第3図に示すようにバフ板26の表面に微細な溝を設け、ウェハ23の回転に伴う動圧(図中矢印)によりウェハ23を浮上させて研磨するようにしてもよい。

次いで、CF₄とO₂との混合ガスを用いたCDE(ケミカルドライエッチング)により、第1図(c)に示す如く、破砕層14の存在するSiO₂膜13の表面及び研磨時に発生した

S i O₂、粒子や研磨剤のシリカ粒子15を等方的にエッチングする。このとき、研磨時に発生したS i O₂、粒子や研磨剤のシリカ粒子15は多孔質であるため、S i O₂、膜13に比して高速でエッチングされる。さらに、破砕層14も本来のS i O₂よりも高速でエッチングされる。このため、等方的エッチングにより得られる形状は、溝16の角部が十分に丸まったものとなる。

ここで、単にポリッシングした後に洗浄するのみでは、丸め効果は得られず、また破砕層14及び“す”内の粒子15を確実に除去することはできない。また、ポリッシングを行うことなく、等方的エッチングを行うのみでは、角部は多少は丸まるが十分な丸め効果は得られない。本実施例では、ポリッシングして表面に破砕層14が形成された状態で等方的エッチングを行うことにより、十分な丸め効果を得ているのである。

なお、この後に、第1図(4)に示す如く、再度CVD法を用いてS i O₂、膜17を形成して

表面をより平坦にすることが可能であり、平坦度の要求によっては、このS i O₂、膜17にポリッシング、等方的エッチングを行うようにしてもよい。また、図には示さないが、S i O₂、膜13又はS i O₂、膜17上には多層配線等が形成されることになる。

かくして本実施例方法によれば、S i O₂、膜13をポリッシングした後にCDEでエッチングすることにより、ポリッシングによるダメージ層14、残留研磨粒子及び残留研磨剤15を除去することができ、S i O₂、膜13の表面の平坦化と共に表面良質化をはかり得る。しかも、ダメージ層14のエッチング速度がS i O₂、本来のエッチング速度よりも速くなるので、溝16の角部を十分に丸めることができる。さらに、等方的エッチングとしてCDEを用いているので、このエッチングによりS i O₂、膜13の表面を損傷することはない。

なお、本発明は上述した実施例に限定されるものではない。例えば、前記絶縁膜はS i O₂、

に限るものではなく、S i Nその他、層間絶縁膜として使用できるものであればよい。また、絶縁膜をポリッシングするための研磨剤はシリカゾルコロイダル水溶液に限るものではなく、研磨後のダメージ層や研磨粒子等が後工程の等方的エッチングで容易に除去されるものであればよい。さらに、ポリッシング装置は第2図又は第3図に何等限定されるものではなく、仕様に応じて適宜変更可能である。また、等方的エッチングとしては、CDE等のドライエッチングに限らず、弗酸の水溶液等を用いたウェットエッチングを利用することも可能である。その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々変形して実施することができる。

【発明の効果】

以上詳述したように本発明によれば、ポリッシングの後にダメージ層及び残留研磨粒子、残留研磨剤を除去するために等方的なエッチングを行うことにより、絶縁膜の表面を平坦化することができ、且つダメージ層の発生や研磨粒子及

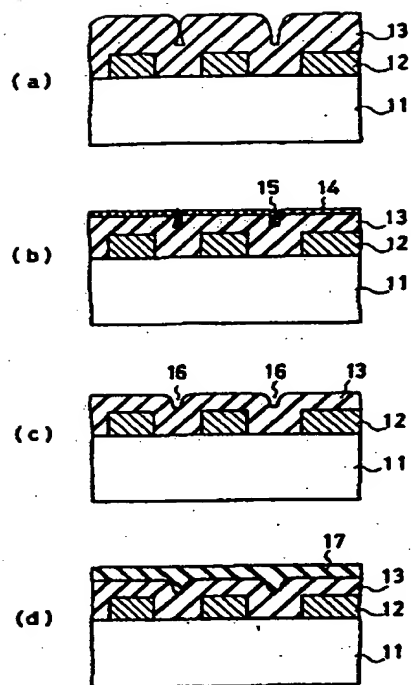
び研磨剤の残留を防止することができる。

4. 図面の簡単な説明

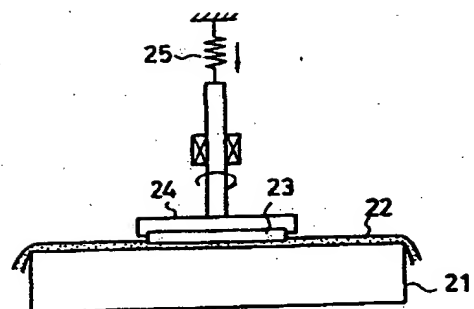
第1図は本発明の一実施例方法に係わる半導体装置の製造工程を示す断面図、第2図及び第3図は上記実施例方法に使用したポリッシング装置を示す概略構成図である。

- 11…S i 基板、
- 12…A₂配線、
- 13、17…S i O₂、膜（絶縁膜）、
- 14…破砕層（ダメージ層）、
- 15…S i O₂、粒子及びシリカ粒子、
- 16…溝、
- 21、26…バフ板、
- 22…研磨液、
- 23…ウェハ。

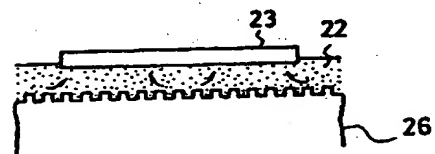
出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦



第 1 図



第 2 図



第 3 図